藥劑對蔬菜種子發芽之影響試驗

黃啓章　喻適安　鄭瑾萍

一、前　　言

種子爲植物之根源，尤以吾人日食之蔬菜，悉由種子蕃育而得，故種子發芽之試驗研究，乃一重要之舉。至于應用各種藥劑處理於種子，考自1935年之後，研究者始漸增多，尤於1936年N, G. Cholodny氏以植物生長素處理於麥類種子，獲得刺激生長之後，繼之者應用藥品之種類及處理之作物種類大增，各地工作者不計成敗紛起研究，以期獲得促進種子發芽之結果，而各作者之報告中，成果間有異趣，乃因試驗環境不同及所用種子之內在因子有異所致。

種子不發芽之原因頗多，其重要者可歸爲三種：

1. 貯藏過久——種子之發芽年限亦常有定，若貯藏過久，超越年限，即失其發芽能力，雖用處理方法亦難奏效，查此種不發芽之原因，各研究者之立論頗多，其要者有如次述：(1) Gustafssan, Ake 氏（1937年）認爲係胚部細胞之細胞核，經久貯後漸漸退化，影響其有絲核分裂不正常，故難發芽；(2)Crockes 及 Grove等氏（1936）年認爲係因胚中蛋白質漸起凝結作用所致；(3)近年有 R. A, Dutcher 等氏（1951年）之研究，認爲係因種子經久貯後原有形態之蛋白質，變爲碳氫基胺醯氨（Amines）醯胺（Amides）及氨基酸（Amino acid,）此種轉變後之物質，不能供胚部發芽時組合新植物體之用，而且組成活動酵素之蛋白質亦無來源，故難發芽。

2. 休眠不足——多種種子于採收後須經休眠或後熟後，方能發芽，據研究乃因種皮中或種子之附着物質中含有抑制發芽之物質如：阿摩尼亞（Ammonia,）氰酸（Hydrocyanic acid,）精油（Essential oils,）植物鹼（Alkaloids）及配醣體（ Glycosides）等之存在，故需經時，方能逸去或另行分解。

3. 種皮堅硬，吸水不易——多種種子因種皮堅硬，難透水份及氧氣，致胚部無法活動，一般經乾燥貯藏之種子，水份之含量僅5—12%，不足供其發芽所需，需行吸收與種子重量相等或其一半重量之水份後，方能進行物質代謝作用而萌芽。

一般應用藥品處理之目的，係在克服上述2, 3兩類未能發芽之原因，而對第一類則唯內容質尚未轉變之時，容或有望獲到促進發芽之目的，但其轉變未有明顯界限，故難予以臆測。

各種藥品對於種子之作用，因種類而異，如爲硫酸之類，則能軟化種皮(附有腐蝕Corrosive作用）或使種皮中脂肪等物質溶解外逸而便水份透入。如爲 2,4—D 及 Naphthaleneacetic acid 及 Indoleacetic acid 等合成之植物生長素之類，則有促使細胞分裂及增大之功。如爲Semesan, Granosan 等則期收消毒之效。新藥如 Thiourea 及 Ethylene chlorohydrin 等一般認爲可促使胚乳中貯藏之物質，從不易溶解和不流動之狀態，轉爲溶解性並活動性狀態以輸送至

胚部，供發芽之用。惟各藥之作用範圍，尚因其濃度，處理時間及種子內在因子等不同而有參差。

二、試驗之材料

1.種　子

供試驗之蔬菜種子有蕪菁，越瓜，番茄，花椰菜，菠薐菜，甘藍，蘿蔔及胡蘿蔔等，由臺北農試所及農林廳採種圃採種之種子（內三池中生甘藍係由日本輸入，胡蘿蔔輸自美國），經貯藏2—3年，發芽力中等或中等以下，揀選發育充實而外觀整齊者供用，每處理各300粒（三重覆）地點爲臺北農試所，試驗時期爲1953—1954年（胡蘿蔔爲1955年1月間試驗，亦歸于本文內）各種子之品種名稱，試驗月日，氣溫及濕度有如次述：

表1　供試蔬菜種子之品種名稱，試驗年月，溫度及濕度。

種類	品種名稱	試驗年月日	氣溫範圍 (°c)	平均溫度 (°c)	濕度範圍 (%)	平均濕度 (%)
蘿蔔	櫻桃	1953 9.25——10. 6	22.0—30.1	25.9	60.0—96.5	77.4
越瓜 (1)	臺灣本地種	1953 10. 9——10.23	24.2—28.8	26.4	62.5—84.5	72.9
越瓜 (2)	臺灣本地種	1954 5.11—— 5.19	22.1—31.5	28.7	54.5—79.0	67.6
越瓜 (3)	臺灣本地種	1954 6.19—— 6.23	28.0—33.1	31.4	53.5—72.0	62.9
花椰菜	晚生種	1953 10.27——11.13	17.7—30.7	25.0	59.5—92.0	79.6
蕪菁	天王寺	1953 11.16——12. 2	17.1—27.3	22.2	67.5—93.5	80.2
菠薐菜	臺灣本地種	1953 12. 3——12.26	14.5—26.1	22.1	60.0—91.0	78.7
番茄	Pritchard	1954 1.11—— 2.15	9.8—26.7	18.2	54.5—96.0	78.1
甘藍 (1)	三池中生	1954 6. 1—— 6.14	26.1—33.0	31.2	52.5—88.0	65.2
甘藍 (2)	臺灣本地種	1954 10.12——10.24	20.3—27.1	22.9	54.0—85.5	71.3
胡蘿蔔	Denvers	1955 1. 8—— 1.31	7.5—22.0	15.3	53.0—95.5	73.1

2.發芽器

所用之發芽箱係爲馬口鐵製成，長40cm. 寬52cm. 高10cm. 播種床係用沙灘邊際未栽植物一二尺下之黃色沙土，播種後覆土至遮蓋種子爲度。

3.藥　劑

(1) 應用藥劑之種類：計有硫酸，鹽酸， Indoleacetic acid, Naphthaleneacetic acid, 2,4-D, Uspulun, Semesan, Granosan, Arasan, Gianosem, Throurea, Ethylene Chlorohydrin, 酒精及氫氧化鈉等，分成不同之濃度及處理時間，見如次節。

(2) 上述藥劑前人試驗結果實例：

a. 硫酸，鹽酸，酒精及氫氧化鈉。

各種種子因種皮堅硬或他種原因透水困難，浸以稀薄硫酸等可使種皮透水容易，如F. Flemion 氏（1931年）以硫酸處理于雪莓（Snowberry）種子，使種皮之纖維柔

軟，容易透水，增進發芽；J. H. Turnes 氏（1933年）以硫酸處理多種硬實種子，獲得良果；V. K. Toole 氏（1941年）以硫酸處理於多種草類種子，獲得良果；A. H. Brown（1933年）以硫酸處理於棉之種子，除增加發芽率外，尙可提早發芽。

尙有種子研究者如安田貞雄及近藤萬太郞等氏，均報告及數種鹽酸之稀液及氫氧化鈉對多種種子有促進發芽之功用。酒精處理之主要目的，亦使種皮透水。

b. Indoleacetic acid, Naphthaleneacetic acid

合成植物生長素在種子方面之應用，近一二十年來風起雲湧，惟應用成功之報告甚鮮，而無效與反作用之報告較多。N. Landan 氏（1940年應用 Indoleacetic acid（0.0175至0.000175p.p.m.）處理於番茄及蕪菁等能促進發芽。

Naphthaleneacetic acid（簡稱NA）較其他生長素（Indoleacetic acid, Indole butyric acid, Zndolepropionic acid 等）易起毒害作用 H. U. Amlong及Naundorf 二氏（1939年）應用NA（濃度0.316—316mg./lb. 處理22小時）可使番茄，洋葱及萵苣之種子發芽較爲迅速，但未能增加其發芽率；L.V. Berton（1939年）應用KNA（50—200mg/lb, 處理22小時）對蘿蔔根之發育有碍；W. S. Stewart 及 C. L. Hamner（1942年）應用 NA（10—500p.p.m., 處理14小時）對蘿蔔，蕪菁及胡蘿蔔種子之發芽無功效，亦無不良影響。

c. 2,4-D

本劑爲晚近應用甚廣之生長促進劑及草類殺滅劑，十餘年來頗多學者將之應用於作物種子之處理研究，以探討其應用之可能性。Hsueh 及 Lou 二氏（1947）年應用2,4-D（0.01%）處理於稻及大麥，可促進其發芽，但若濃度提高（0.07%），即能阻碍發芽；C.L. Hamuer 及 J. E. Moulton 等氏（1946年）應用2,4-D（1p.p.m.）處理於豌豆及 Sweet clover, 對發芽有碍；R. W. Allerd 及 H. R. De Rose 二氏（1946年）應用2,4-D（1p.p.m.）處理於22種作物種子，均對發芽有碍。

d. Thiourea, Ethylene chlorohydrin

本二種藥劑處理於種子，據諸報告，對促進發芽頗著功効，R. C. Thompson 氏（1943年）應用 Thiourea（0.5%）處理于萵苣種子，可以促進發芽；G. J. Raleigh 氏（1943年）應用 Thiourea（0.5%）處理於萵苣種子，提高發芽率之功效十分顯著；H, B. Tukey 氏（1945年）以 Thiourea（0.25%）處理于桃種子，對發芽甚有助。但亦有無功效之報告，如 J. F. Cornman 及 J. W. Bengtson 二氏（1940年）應用 Thiourea（0.1%）對 Turf grasses 種子，未有功效。

至于 Ethylene chlorohydrin 之應用，如 C. G. Denber 氏（1931及1932年）以本劑（0.4%）處理於甘蔗及 Oak 種子，對增進發芽率，大有功效，並可縮短Oak之休眠期。

e. Granosan, semesan, arasan, gianosan

四劑爲著名之消毒防菌劑。

三、本試驗藥劑處理反應之結果

1. 硫　酸

(1)　處理之濃度，時間及種子種類：

硫酸之濃度分0.0005N，0.005N，0.05N及0.5N；種子浸漬處理之時間分2、5、8小時及2、4、6小時。對照之種子經同區分時間之浸水，供試種子有越瓜、蕪菁、菠薐菜、蘿蔔、花椰菜、番茄、甘藍及胡蘿蔔等。種子之品種名稱及試驗年月見上表1。

(2)　試驗結果，示如次表：

表2 硫酸對數種蔬菜種子之發芽反應

藥品名稱	濃度	處理時間	種子別及發芽率 越瓜(1)	蕪菁	菠薐菜	蘿蔔	花椰菜	番茄	處理時間	種子別及發芽率 甘藍(2)	胡蘿蔔
硫酸 (H_2SO_4)	0.0005N	2小時	22	17	8	52	29	68	2小時	76.0	36.0
		5小時	16	17	14	46	18	66	4小時	80.0	36.3
		8小時	21	26	8	44	42	63	6小時	76.0	38.7
	0.005N	2小時	17	24	11	51	22	54	2小時	71.0	33.7
		5小時	9	24	9	36	28	75	4小時	76.3	36.3
		8小時	7	11	9	45	22	62	6小時	73.3	37.3
	0.05N	2小時	13	2	8	16	1	60	2小時	42.3	31.3
		5小時	10	3	14	6	0	75	4小時	49.6	29.0
		8小時	15	1	5	17	0	75	6小時	42.3	33.7
	0.5N	2小時	11	2	17	0	0	62	2小時	2.6	31.3
		5小時	18	0	11	0	0	72	4小時	3.3	30.7
		8小時	12	2	7	0	0	86	6小時	0.6	37.0
對照	浸水	2小時	12	11	8	38	36	70	2小時	73.0	41.0
		5小時	10	16	10	41	37	65	4小時	87.0	42.0
		8小時	11	18	7	42	31	72	6小時	64.0	39.5

(3)　試驗結果摘述：

據上表2，硫酸數種濃度對蕪菁及越瓜之種子有促進發芽之功效，對蕪菁之反應，以稀濃度0.0005N，8小時及0.005N，2及5小時者爲最佳，高濃度者有碍發芽，如0.05N及0.5N使發芽大爲減少，其比較見如下圖1，對越瓜之反應，本試驗以最稀濃度0.0005N者發芽最佳，高濃度亦不碍其發芽，其比較見如下圖2。

圖1. 硫酸對蕪菁種子發芽促進之效果

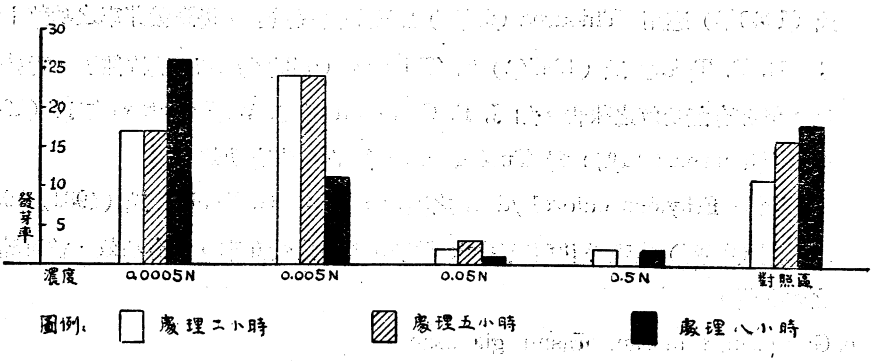
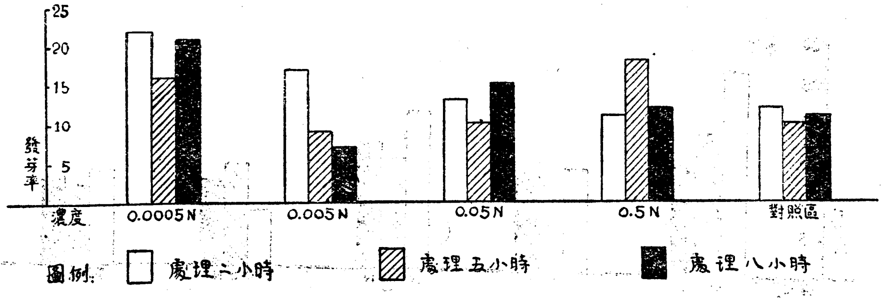


圖2 硫酸對越瓜種子發芽促進之效果



至於本試驗硫酸各濃度及處理時間對甘藍，胡蘿蔔，菠薐菜，蘿蔔，花椰菜及番茄等種子之發芽，並無影響。

2. 鹽　　酸

(1) 處理之濃度，時間及種子之種類：

鹽酸之濃度分0.0005N，0.005N，0.05N及0.5N，種子浸漬處理之時間分2，5，8小時，種子種類計有越瓜，蕪菁，菠薐菜，蘿蔔，花椰菜及番茄，品種名稱及試驗年月見上表1。

(2) 試驗結果，示如次表：

表3 鹽酸對數種蔬菜種子之發芽反應

藥品名稱	濃度	處理時間	種子別及發芽率					
			越瓜(1)	蕪菁	菠薐菜	蘿蔔	花椰菜	蕃茄
鹽酸 (Hcl)	0.0005N	2小時	26	17	3	33	29	86
		5小時	18	29	9	45	36	68
		8小時	14	22	10	41	36	65
	0.005N	2小時	13	24	11	33	10	73
		5小時	11	22	23	38	12	70
		8小時	12	15	6	42	3	72
	0.05N	2小時	20	0	20	10	2	60
		5小時	14	0	13	2	0	72
		8小時	16	2	9	13	0	67
	0.5N	2小時	7	1	6	0	0	64
		5小時	13	0	11	0	0	69
		8小時	11	0	12	0	1	1
對照	浸水	2小時	12	11	8	38	36	70
		5小時	10	16	10	41	37	65
		8小時	11	18	7	42	31	72

3. 試驗結果摘述：

鹽酸對蕪菁及越瓜種子之發芽，濃度稀者，亦有促進之功效，其現象頗似硫酸，各處理結果之比較，見如下圖3及圖4。

圖3 鹽酸對蕪菁種子發芽促進之效果

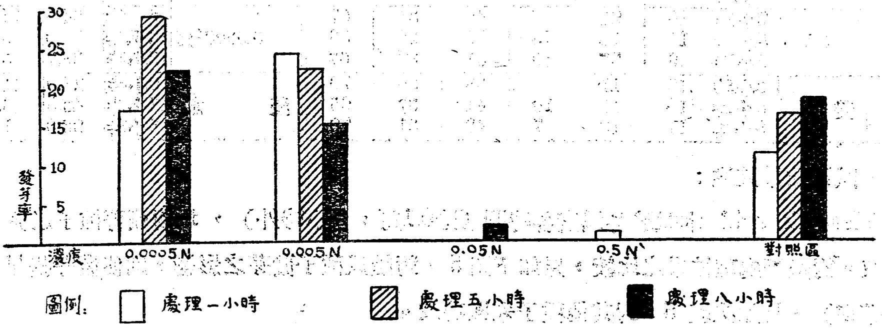
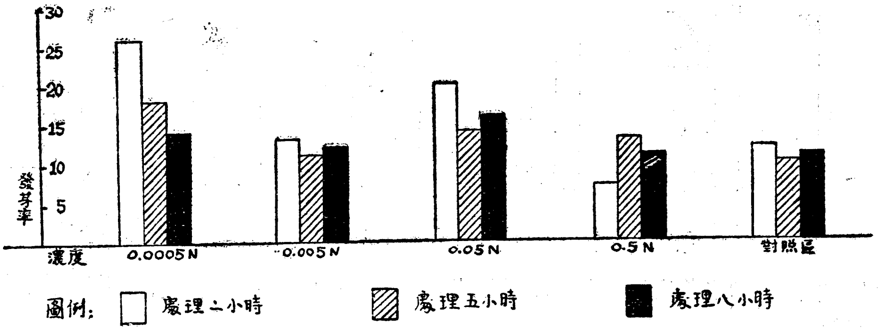


圖4 鹽酸對越瓜種子發芽促進之效果



本試驗鹽酸各濃度及處理時間對菠薐菜，蘿蔔，花椰菜，番茄等種子，則未顯作用。

3. Indoleacetic acid

(1) 處理之濃度，時間及種子種類：

Indoleacetic acid 之濃度分 0.0001%（即 1 p.p.m.），0.001%（即10 p.p.m.），0.01%（即 100p.p.m.）及0.1%（即1000p.p.m.），種子浸漬處理之時間分2，5，8小時，另之濃度分 0.00000001%（即0.0001p.p.m.），0.0000001%（即0.001p.p.m.），0.000001%（即0.01p.p.m.）及 0.00001%（即 0.1p,p,m,），處理之時間分6，12，18小時，種子之種類計有越瓜，蕪菁，菠薐菜，蘿蔔，花椰菜，番茄及甘藍；品種名稱及試驗年月見上表1。

(2) 試驗結果，示如次表：

表4 Indoleacetic acid 對數種蔬菜種子之發芽反應

藥品名稱	濃度	處理時間	種子別及發百分芽率						濃度	處理時間	種子別及發芽率		
			越瓜(1)	蕪菁	菠薐菜	蘿蔔	花椰菜	蕃茄			(2) 越瓜	(1) 甘藍	(3) 越瓜
Indole acetic acid	0.0001%	2小時	8	30	17	49	31	73	0.00000001%	6小時	20.0	6.0	28.3
		5小時	11	22	9	35	45	60		12小時	35.0	12.6	26.6
		8小時	11	28	10	43	34	73		18小時	40.3	6.3	37.0
	0.001%	2小時	5	24	12	34	30	65	0.0000001%	6小時	22.0	10.0	29.3
		5小時	9	22	9	40	38	72		12小時	30.0	6.6	29.3
		8小時	6	32	19	51	29	65		18小時	37.3	9.3	32.0
	0.01%	2小時	11	29	20	39	20	53	0.000001%	6小時	21.0	14.3	36.6
		5小時	7	34	6	37	27	61		12小時	32.7	5.6	31.8
		8小時	10	25	10	34	41	68		18小時	38.3	7.3	28.3
	0.1%	2小時	10	21	9	49	34	67	0.00001%	6小時	34.0	14.0	27.6
		5小時	11	18	15	58	32	53		12小時	39.0	9.6	38.0
		8小時	9	27	10	61	36	67		18小時	38.7	5,3	34.6
對照	浸水	2小時	12	11	8	38	36	70	浸水	6小時	27.0	11.5	35.0
		5小時	10	16	10	41	37	65		12小時	42.5	6.0	23.0
		8小時	11	18	7	42	31	72		18小時	28.0	1.5	35.0

(3) 試驗結果摘述：

Indoleacetic acid 本試驗各濃度各時間（除0.1%，5小時外），均對蕪菁種子之發芽有促進之功效。對蕪菁處理結果之比較，見如下圖 5，對越瓜種子發芽之影響，則使發芽提早（但不增加發芽率），見如次表 5，對其他種子未顯功效。

圖5 Indoleacetic acid 對蕪菁種子發芽促進之效果

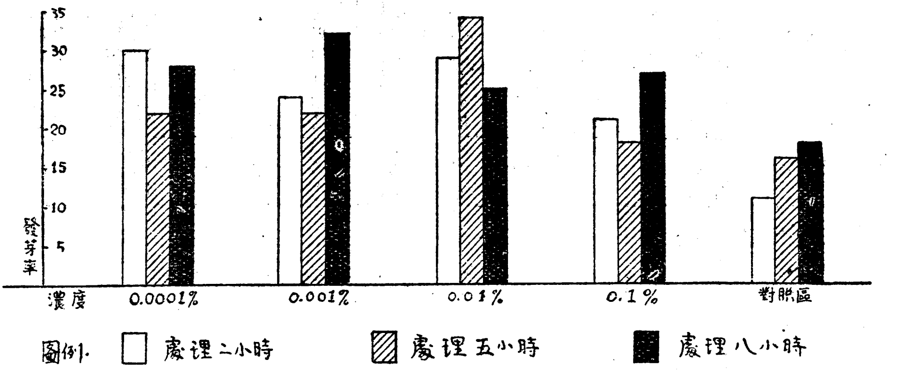


表5. Indoleacetic acid 對越瓜種子提早發芽之效果

種子名稱	濃度及時間 / 發芽日期	0.00000001%			0.0000001%			0.000001%			0.00001%			對照(浸水)		
		6小時	12小時	18小時	6小時	12小時	18小時	6小時	12小時	18小時	6小時	12小時	18小時	6小時	12小時	18小時
越瓜(2)	第二天	0	1.3	8.0	0	0.3	4.3	0.3	1.3	5.3	0.6	1.3	5.7	0	0	0
	第三天	18.3	28.0	28.0	19.7	25.0	30.3	19.0	25.7	25.0	27.0	30.7	27.3	20.5	13.0	7.0
	第四天	1.7	5.0	3.0	1.3	2.0	2.3	1.7	4.3	6.3	5.3	3.7	5.0	6.5	26.5	15.5
	第五天	0	0.7	1.0	1.0	2.30	0	0	1.3	1.3	1,0	1.3	0.7	0	1.5	5.0
	第六天	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0.3	0	2.0	0	0	0.5	0.5
	第七天	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	0
	總計	20.0	35.0	40.3	22.0	29.9	36.9	21.0	30.6	38.2	33.9	39.0	38.7	27.0	42.5	28.0

4. Naphthaleneacetic acid

(1) 處理之濃度，時間及種子種類：

Naphthaleneacetic acid 之濃度分0.0001% (即1p.p.m.)，0.001% (即10p p.m.)，0.01% (即100p.p.m.)，及0.1% (即1000p.p.m.)，種子浸漬處理之時間分 2，5，8小時；另之濃度分0.00000001% (即 0.0001p.p.m.)，0.0000001% (即0.001p.p.m.)，0.000001% (即 0.01p.p.m.) 及0.00001% (即0.1p.p.m.)，處理之時間分6，12，18小時，種子之種類計有越瓜，蕪菁，菠稜菜，蘿蔔，花椰菜，番茄及甘藍，品種名稱及試驗年月見上表1。

(2) 試驗結果：

表6. Naphthaleneacetic acid 對數種蔬菜種子之發芽反應

藥品名稱	濃度	處理時間	種子別及發芽率 越瓜(1)	蕪菁	菠稜菜	蘿蔔	花椰菜	番茄	濃度	處理時間	種子別及發芽率 (2)越瓜	(1)甘藍	(3)越瓜
	0.0001%	2小時	15	24	15	31	43	64	0.00000001%	6小時	35.0	3.3	34.6
		5小時	14	18	10	37	41	65		12小時	34.3	9.3	29.6
		8小時	10	17	6	42	43	62		18小時	41.0	6.3	36.6

Naphthalene acetic acid	0.001%	2小時	13	18	16	34	38	67	0.0000001%	6小時	16.7	11.0	31.0
		5小時	15	18	9	37	37	54		12小時	28.0	8.6	30.0
		8小時	14	22	9	44	42	57		18小時	38.7	6.3	29.6
	0.01%	2小時	14	21	13	44	36	61	0.000001%	6小時	34.7	12.3	26.0
		5小時	14	25	9	47	40	36		12小時	29.3	8.3	33.0
		8小時	12	15	12	54	33	60		18小時	39 3	4.3	33.6
	0.1%	2小時	11	13	9	55	41	59	0.00001%	6小時	37.3	12.0	32.0
		5小時	17	13	15	44	32	42		12小時	35,0	8.6	30.3
		8小時	7	27	7	50	38	31		18小時	41.0	5.3	32.3
對照	浸水	2小時	12	11	8	38	36	70	浸水	6小時	27.0	11.5	35.0
		5小時	10	16	10	41	37	65		12小時	42.5	6.0	28.0
		8小時	11	18	7	42	31	72		18小時	28.0	1.5	35.0

(3) 試驗結果摘述：

Naphthaleneacetic acid 處理對上述各種子未有明顯之影響。

5. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid.

(1) 處理之濃度，時間及種子種類。

2,4-D 之濃度分0.00001% (即0.1p.p.m.) ，0.0001% (即1p.p.m.)，0.001%(即10p.p.m.) 及0.01% (即100p.p.m,) ，種子浸漬處理時間分2，5，8小時，另之濃度分 0.000001% (即0.01 p.p.m.) ，0.00001% (即0.1p.p.m.) ，0.0001% (即1p.p.m.) ，及0.001% (即10p.p.m.) ，處理之時間分6，12，18小時，種子之種類計有越瓜，蕪菁，菠薐菜，蘿蔔，花椰菜，番茄及甘藍，品種名稱及試驗年月見上表1。

(2) 試驗結果：

表7. 2,4-D 對數種蔬菜種子之發芽反應

藥品名稱	濃度	處理時間	種子別及發芽率						濃度	處理時間	種子別及發芽率		
			越瓜(1)	蕪菁	菠薐菜	蘿蔔	花椰菜	蕃茄			(2) 越瓜	(1) 甘藍	(3) 越瓜
2,4-D	0.00001 %	2小時	15	23	7	48	46	61	0.000001%	6小時	32.7	11.0	36.3
		5小時	11	34	13	42	30	60		12小時	42.0	4.3	28.3
		8小時	19	28	7	50	41	67		18小時	32.3	2.3	29.3
2,4-D	0.0001%	2小時	11	36	7	55	31	78	0.00001%	6小時	37.0	16.3	27.6
		5小時	8	29	12	56	33	73		12小時	28.3	7.3	27.6
		8小時	7	33	9	47	34	70		18小時	46.3	0.6	29.0
	0.001%	2小時	14	19	9	38	45	61	0.0001%	6小時	21.7	6.6	29.0
		5小時	10	20	12	48	35	62		12小時	35.7	5.0	31.6
		8小時	8	22	10	51	32	62		18小時	39.3	1.0	28.6
	0.01%	2小時	15	26	10	47	31	70	0.001%	6小時	30.7	8.6	31.0
		5小時	10	15	9	54	31	66		12小時	28.3	4.6	32.6
		8小時	9	16	3	63	32	82		18小時	40.7	3.3	33.6
對照	浸水	2小時	12	11	8	38	36	70	浸水	6小時	27.0	11.5	35.0
		5小時	10	16	10	41	37	65		12小時	42.5	6.0	28.0
		8小時	11	18	7	42	31	72		18小時	28.0	1.5	35.0

(3) 試驗結果摘述：

從上表7，2,4-D濃度稀者，對蕪菁之發芽有促進之功效，其比較見如次圖6。從發芽之速度記載觀之，對越瓜(2)之發芽，可使提早，見如次表 8。

圖6. 2,4-D 對蕪菁種子發芽促進之效果

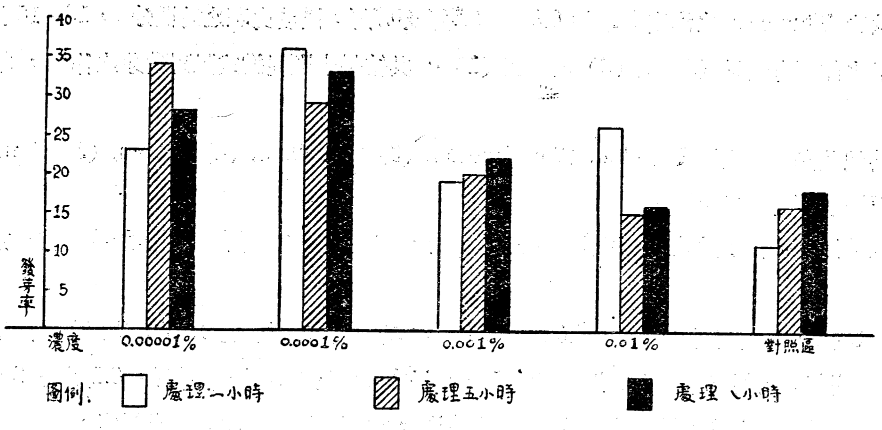


表8. 2,4-D 對蕪菁種子提早發芽之效果

種子名稱	濃度及時間 / 發芽日期	0.000001% 6小時	0.000001% 12小時	0.000001% 18小時	0.00001% 6小時	0.00001% 12小時	0.00001% 18小時	0.0001% 6小時	0.0001% 12小時	0.0001% 18小時	0.001% 6小時	0.001% 12小時	0.001% 18小時	對照(浸水) 6小時	對照(浸水) 12小時	對照(浸水) 18小時
越瓜(2)	第二天	0.7	5.7	7.0	0.3	5.3	15.3	0	2.3	8.0	0	0.3	5.3	0	0	0
	第三天	26.7	35.0	26.7	31.0	20.0	20.3	20.0	29.3	28.0	25.0	24.3	32.7	20.5	13.0	7.0
	第四天	4.7	0.7	1.7	4.7	2.3	3.0	1.3	3.3	2.7	4.7	3.0	0.7	6.5	26.5	15.5
	第五天	0	0.3	0.3	0.7	0.7	1.0	0.3	0.7	0.3	0	0.7	1.3	0	1.5	5.0
	第六天	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0.3	1.0	0	0.3	0	0.5	0.5
	第七天	0.7	0.3	0	0.3	0	0.3	0	0	0.3	0	0	0.3	0	1.0	0
	總計	32.8	12.0	35.7	37.0	28.3	40.2	21.6	35.6	39.6	30.7	28.3	40.6	27.0	42.5	28.0

6. Ethylene chlorohydrin, Thiourea

本試驗 Ethylene chlorohydrin 之濃度分1%，10%，20%及30%，浸漬處理之時間分6，12，18小時，蔬菜種子之種類有越瓜及甘藍，其結果列如下表 9，濃度在10%以上者，顯對發芽不利。

藥品名稱	濃度	處理時間	種子別及發芽率 越瓜(2)	甘藍(2)	越瓜(3)
Ethylene Chlorohydrin	1%	6小時	23.7	4.0	25.3
		12小時	26.3	0	28.6
		18小時	17.0	1.0	32.6
	10%	6小時	1.3	0	22.3
		12小時	0	0	2.6
		18小時	6.0	0	3.0
	20%	6小時	0	—	—
		12小時	0	0	—
		18小時	0	0	—
	30%	6小時	0	—	—
		12小時	0	0	—
		18小時	0	0	—
對照	浸水	6小時	27.0	11.5	35.0
		12小時	42.5	6.0	28.0
		18小時	28.0	1.5	35.0

本試驗 Thiourea 之濃度0.1%，0.3%，0.5%及0.7%，浸漬處理之時間分6，12，18小時，蔬菜種子之種類有越瓜（2）及（3）及甘藍（1），其結果未顯促進或阻碍發芽之作用，數字從略。

7. 其他藥劑——（1）Uspulun,（2）Semesan,（3）Granosan,（4）Arasan,（5）Gianosan,（6）酒精及（7）氫氧化鈉等。

上述7種藥劑在本試驗中未顯作用。茲將濃度，處理時間及蔬菜種類列舉如次，結果數字從略。

(1) Uspulun 濃度爲0.01%，0.02%，0.1%，0.2%，處理時間分2，5，8小時，種子爲越瓜（1），蕪菁，菠薐菜，蘿蔔，花椰菜及番茄，另之濃度爲0.02%，0.05%，0.1%及0.2%，處理時間爲6，12，18小時，種子爲越瓜（2）及（3），甘藍（1）及（2）及胡蘿蔔。

(2) Semesan 爲粉劑混附于種子外皮應用，以滑石粉（talc）配成0.05%，0.1%，0.2%及0.4%濃度，種子爲越瓜（2）及（3）及甘藍（1）。

(3) Granosan 分粉劑及溶液應用，粉劑之濃度及種子同 Semesan 者，溶液之濃度分0.01%，0.02%，0.1%及0.2%，浸漬處理時間爲2，5，8小時，種子爲越瓜（1）蕪菁，菠薐菜，蘿蔔，花椰菜及番茄。

(4) Arasan 爲溶液應用，濃度，時間及種子同 Granosen 之溶液者。

(5) Gianosan 亦溶液應用，濃度，時間及種子同 Granosen 溶液者。

(6) 酒精之濃度，時間及種子同上，另之濃度爲0.02%，0.05%，0.1%及0.2%，時間爲6，12，18小時，種子爲越瓜（2），（3）及甘藍（1）。

(7) 氫氧化鈉之濃度爲0.0005N，0.005N，0.05N及0.5N，時間爲2，5，8小時，種子爲越瓜（1），蕪菁，菠薐菜，蘿蔔，花椰菜及番茄。

四、結　　語

1. 本試驗硫酸濃度0.0005N，種子浸漬處理8小時者，對蕪菁之發芽最佳；0.005 N，處理2及5小時者亦佳，對越瓜之影響，數種濃度與處理時間配合，亦使發芽良好（見上圖1及圖2）。

硫酸處理種子，濃度提高至0.05N以上則對發芽有碍，如本試驗之蕪菁，蘿蔔及花椰菜，高濃度有碍發芽之現象甚爲明顯。（見上表2）。

2. 鹽酸促進蕪菁及越瓜之發芽現象及高濃度有碍發芽之現象，頗似硫酸（見上圖 3 、圖 4 及表3）。

3. Indoleacetic acid 對蕪菁種子之發芽，有促進之效果，並對越瓜種子有提早發芽之功，餘無影響（見上圖5，表4及表5）。

4. Naphthaleneacetic acid 對各種種子之發芽，未有明顯反應（見上表6）。

5. 2,4-D 除可提高蕪菁種子之發芽率外，且使發芽提早（見上表7及圖6）。

6. Ethylene chlorohydrin 濃度在1%者，未顯促進發芽之功，濃度在10%以上者，使發芽受阻（見上表8）。

7. Uspulum, Semesan, Granosen, Arasen, Gianosen, Thiourea，酒精及氫氧化鈉，本試驗各濃度及處理時間，對發芽未有影響。

誌謝：本試驗諸種藥劑處理及發芽計算，承本所園藝組同仁謝靜吾、章榮彬及丘應模等諸先生協助，謹此誌謝。

參 考 文 獻

(1) 近滕萬太郎 1943 農林種子學 (東京養賢堂出版)

(2) John E. Weaver, Frederic E. Clements 1938 Plant Ecology (mcgraw-Hill Book Co. New York)

(3) G.S. Avery, gr., E. B. Johnson 等 1947 Hormones and Horticulture (mcgeaw-Hill Book Co. New York)

(4) 安田貞雄 (陶秉珍譯) 1943 植物生理學的栽培學汎論 (新農企業公司出版)

(5) Homer C. Thompson 1949 Vegetable Crops (mograw-Hill Book Co. New York)

(6) Brown Hutchison 1949 Vegetable science (J.B. Lippincott Co. Chicago)

(7) William Croker 1950 Growth of Plants (New york, Reinhold publish corporation)

(8) R. Adams Dutcher, Clifford O. Jensen, Paul m. Althouse 1951 Introduction to Agricultural Biochemistry (New York JohnWiley & Sons Inc.)

(9) William Crocker 1953 Physiology of seeds. (Chronica Botanica Co. U. S. A.)

(10) L. J. Audus 1953 Plant Growth Substances (London, Leonard Hill Limited)

EFFECT OF CHEMICALS ON THE GERMINATION OF VEGETABLE SEEDS

C.C.Hwang, S.A.Yu, C.P. Cheng

Summary

This experiment was conducted in 1953-1954 in Taipei, Fomosa. The kinds of seeds for test were radish (var.: Cherry) 、oriental pickling melon (var.: Taiwen Native)、cauliflower (var.: Taiwn Native,) 、turnip (var.: Tien-wen-ceic) 、spinach (var.: Taiwan Native) 、tomato (var.: Pritchard) 、cabbage (var.: Sun-Chi-Chung-Shen and Taiwan Native) 、 and carrot (var.: Denvers) all after a period of 2-3 years of storage. The chemicals were sulphuric acid (conc,: e 0.0005N, 0.005N, 0.05N, 0.5N,) 、hydrochlor ic acid (conc.: 0.0005N, 0.005N, 0.05N, 0.5N,) 、indoleacetic acid (conc.: 0.00000001%, 0.0000001%, 0.000001%, 0.00001%, 0.0001%, 0.001%, 0.01% 0.1%,) 、naphthaleneacetic acid (conc.: 0.00000001%, 0.0000001%, 0.000001%, 0.00001%, 0.0001%, 0.001%, 0.01%, 0.1%,) 、2,4-D(conc.: 0.000001%, 0.00001%, 0.0001%. 0.001%. 0,01%,) 、uspulun (conc.:

0.01%, 0.02%, 0.1%, 0.2%) ، semesan (dust conc.: 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.4%,) ، granosan (conc.: 0.01%, 0.02%, 0.1%, 0.2%, dust conc.: 0.5%, 0.1%, 0.2%, 0.4%,) ، arasan (conc.: 0.01%, 0.02%, 0.1%, 0.2%, dust conc.: 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.4%,) ، gianosan (conc.: 0.01%, 0.02%, 0.1%, 0.2%,) ، thiou rea (conc.: 0.1%, 0.3%, 05%, 0.7%,) ، ethylene chlorohydrin (conc.: 1%, 10%, 20%, 30%.) ، alcohol (conc.: 0.02%, 0.05%, 0.1%, 0.2%,) ، and sodium hydrozide (conc.: 0.0005N, 0,005N, 0.05N, 0.5N.). The germinators were made of tin plate (40×52×10 cm) and filled with sandy subsoil. The results may be summarized as follows:

1. Sulphrnic acid showed significant increase in percentage of germination of turnip with the effective concentrations of 0.0005N, in 2, 5, 8, hours of soaking; while higher concentrations of 0.05N and 0.5N caused inhibition of germination, as showed in above figure 1.

The low concentration of 0.0005N also promoted the percentage of germination of oriental pickling melon, as showed in above figure 2.

2. Hydrochloric acid caused good effect on percentage of germination of turnip and oriental pickling melon as sulphuric acid which showed in above figure 3 and figure 4.

3. Indoleacetic acid increased the percentage of germination of turnip with the most effective concentration of 0.01% in 5 hours shoaking. Various concentrations between 0·00000001% to 0.00001% increased the initial rate of germination of oriental pickling melon, as showed in above figure 5 and table 5.

4, Naphthaleneacetic acid showed neiher harmful nor stimulatory effects on several kinds of vegetable seeds.

5. 2,4-D showed significant increased in percentage of germination of turnip, and also increased the initial rate of germihation, as showed in above figure 6 and table 8.

6. Ethylene cholrohydrin showed showed no effect with the concentration of 1% on the germination of cabbage and oriental pickling melon. High concentration of 10%, 20 % and 30% caused inhibition of germination.

7. Uspulun, semesan, granosan, arasan, gianosan, thiourea, alcohol and sodium hydrozide showed no appreciaole difference from controls.

8. Other seeds as spinach, cauliflower, tomato, cabbage and carrot treated with above chemicals of various concentratrations showed no appreciable differenes of effect from controls.